

RECURSOS VIRTUALES PARA LA INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA DEL PAISAJE

VIRTUAL RESOURCES TO THE GEOLOGICAL INTERPRETATION OF THE LANDSCAPE

Hector Luis Lacreu

Universidad Nacional de San Luis, Dpto. de Geología,

Av. Ejército de los Andes 950, CP 5700 San Luis Argentina co-el: lacreu@gmail.com

RESUMEN

El taller propone que los asistentes utilicen conceptos y metodologías geológicas para la construcción de conocimientos sobre la Historia Geológica del Paisaje. Se utiliza como ejemplo el relieve de una región argentina y se prevé la realización de actividades similares a las de un trabajo de campo, aunque serán de carácter virtual, apoyadas en TIC'S que incluyen el uso de un Aula Virtual de la plataforma Moodle.

Palabras Clave: Paisaje, Historia geológica, Aula Virtual, Educación Secundaria

ABSTRACT

The objective of the workshop is to use geological concepts and methodologies for building knowledges about the Geologic History of the Landscape. As an example we use, an regional aregentinian relief, and it is foreseen to carry out activities like as those usually applied on field works, although will be virtuals, supported by ICT's including the use of a Virtual Classroom in a Moodle platform.

Keywords: Landscape, Geologic history, Elearning, Secondary education

INTRODUCCION

Se presenta una alternativa a los tradicionales trabajos de campo con la finalidad de que pueda utilizarse para ofrecer igualdad de oportunidades a todos los alumnos, especialmente a aquellos que asisten a escuelas que tienen dificultades respecto a la

concreción de salidas al campo. Esta propuesta también se podría utilizar para favorecer a los alumnos que tienen dificultades motoras y a los que asisten a escuelas ubicadas en regiones donde la geología circundante se presenta con cierta monotonía.

Durante el taller se simulará una exploración geológica en la región de Potrero de los Funes, San Luis, Argentina, mediante sencillas herramientas virtuales. Esta propuesta es el resultado de un proceso de transposición didáctica que permitirá un acercamiento a las características geológicas de la región elegida utilizando las TIC's con el objetivo de "llevar el campo al aula". De este modo, se espera que los profesores puedan adoptar y desarrollar esta alternativa en su propio contexto facilitar que todos los alumnos se "sumerjan" en la belleza de las interpretaciones geológicas y se interesen por la construcción de historias usando metodologías y conceptos geológicos básicos tal como lo harían durante los trabajos de campo reales. Se intenta señalar que, dentro de la complejidad y variedad de los paisajes (rural, urbano, marítimos, etc.), es necesario poner en valor las razones que justifican el origen de las actuales características (geoformas y materiales) del relieve, que forma parte inseparable de todos los paisajes.

ENFOQUE GEOLÓGICO DEL PAISAJE

El término "paisaje" es un constructo complejo sobre cuya caracterización normalmente surgen divergencias ya que difícilmente diferentes personas coincidan en las prioridades (jerarquías) de sus esquemas conceptuales. Así, se propone desagregar el tradicional y complejo concepto de paisaje, para dirigir el interés hacia los aspectos exclusivamente geológicos y, particularmente, para trabajar y reflexionar críticamente sobre un concepto contraintuitivo como es la dinámica del paisaje geológico.

Dicha dinámica es variable y singular para cada región, de manera tal que siguiendo las ideas de Pedrinacci (2006), resulta relevante la construcción de una teoría que permita explicar su historia geológica. En efecto, dicha teoría aportará un conocimiento sobre la geología de una determinada región y, como consecuencia, facilitará la comprensión acerca de la disponibilidad de recursos naturales no renovables y el grado de vulnerabilidad respecto de eventuales riesgos geológicos.

De este modo se espera contribuir a la valorización de rasgos culturales de una determinada región y al reconocimiento de las razones de algunas de las características socio económicas e identitarias de la misma. En dicho sentido se propicia la problematización de la dinámica del paisaje mediante la formulación preguntas que cuestionan la idea intuitiva de su estabilidad. Así, la elaboración de respuestas requerirá haber asimilado que los componentes del relieve (geoformas y sus materiales) son los únicos elementos del paisaje que contienen los datos necesarios para interpretar los cambios ocurridos a lo largo de su historia (Lacreu, 2007).

Se puede afirmar que ninguno de los rasgos característicos de un paisaje son permanentes, en todo caso, lo único permanente son los cambios operados en/por ellos. Entonces, se hace necesario destacar que todos “los elementos del relieve son resultados parciales y transitorios de procesos geológicos endógenos y exógenos” (Lacreu, 1996).

Desde un punto de vista didáctico conviene recordar que los niños y adolescentes, en general poseen ideas erróneas sobre los cambios que se producen en el relieve por cuanto predominan las ideas de un relieve estático e inmutable (Pedrinacci, 1996). Las investigaciones didácticas permiten atribuir dichas ideas erróneas al pensamiento dirigido por la percepción del entorno (Driver et al., 1992), lo

cual es de aplicación al relieve. Así, las primeras ideas infantiles sobre el paisaje surgen de un conocimiento intuitivo o espontáneo del entorno y, luego, son transmitidas acríticamente en la educación formal e informal. Esta circunstancia debe ser especialmente tenida en cuenta en las estrategias de enseñanza, ya que el concepto de “cambios en el relieve”, bajo este enfoque, representa un concepto “contraintuitivo”.

Las ideas intuitivas sobre un relieve estático, en la escala de tiempo humano, podrían comprenderse en habitantes de regiones geológicamente estables antes que con regiones inestables. No obstante ello, la actual abundancia y velocidad de las comunicaciones hace que los cambios en el relieve puedan tener un amplio reconocimiento social. En cualquier caso, siempre es un desafío predecir la frecuencia de los cambios y ello requiere de argumentos “contraintuitivos” acerca del relieve y la consideración de la interacción de procesos exógenos y endógenos.

Sobre la base de lo expuesto, se considera necesario insistir que, salvo excepciones, las diferentes geoformas del relieve de una región, responden a diferentes episodios morfogenéticos y que, en una misma región, normalmente se puede advertir la yuxtaposición de geoformas cuyo ordenamiento temporal se puede establecer, en la medida que queden vestigios de sus registros

OBJETIVOS del TALLER

- Revalorizar la Geología como disciplina de raíz histórica.
- Reconocer y utilizar los conceptos y procedimientos geológicos necesarios para la construcción de la historia geológica de una región.
- Reflexionar sobre las metodologías hipotético-deductivas, e inductivas.
- Valorar la construcción de recursos didácticos contextualizados.

MARCO TEORICO DE LA PROPUESTA

Desde el punto de vista educativo la propuesta se orienta a estudiantes de último año de la educación secundaria y se enmarca en las teorías constructivistas críticas, bajo un enfoque sistémico y un planteamiento que adopta la historia geológica de una región, como un problema abierto. En efecto, dicho problema posee la siguiente consigna: **“construir una teoría sobre la historia geológica de un lugar desconocido”**.

Desde el punto de vista geológico, se han considerado algunos aspectos que, considerados en conjunto, son los fundamentos teóricos mínimos necesarios para poder trabajar con alumnos de la educación secundaria. De modo sintético se enuncian algunas premisas y los aspectos teóricos fundamentales de la geología que serán empleados en el presente Taller.

- a) El Paisaje es un sistema complejo para cuyo estudio es necesario una primera fase analítica que facilite el reconocimiento de los componentes de los diferentes subsistemas. Este Taller toma como objeto de estudio al subsistema relieve, el cual será analizado evolutivamente, a través de la génesis de sus geoformas y la de sus materiales constituyentes.
- b) Se emplearán las teorías sobre el condicionamiento litológico y estructural del relieve de una región, para explicar sus geoformas y materiales constituyentes (rocas, sedimentos, suelos y aguas). Dichos rasgos, en una primera aproximación, serán delimitados como “unidades geológicas”, a través de la fotointerpretación de sus fotoelementos básicos (forma, tono, textura y patrón).
- c) Se utilizará el aporte de los principios básicos de la geología (superposición de estratos y relaciones cruzadas) así como las discordancias para establecer y

caracterizar las relaciones espaciales y temporales entre las diferentes unidades geológico-geomorfológicas.

- d) De igual modo, serán utilizadas las teorías petrogenéticas y el principio de actualismo con el objeto de establecer la génesis de las diferentes rocas, los agentes, factores y ambientes (endógenos o exógenos) de su formación.

ASPECTOS METODOLOGICOS.

El taller tendrá una dinámica grupal, con grupos de 5-6 integrantes que estará impregnada de una filosofía “exploratoria” que corresponde a la categoría “investigativa” propuesta por Compiani et al. (1993).

El acceso de los asistentes a dicho lugar será a través de herramientas virtuales para la construcción de un mapa geológico preliminar (hipotético) que será controlado a través de un “trabajo de campo virtual”. Finalmente, se construirá una columna estratigráfica integrada de toda la región y se elaborará una historia geológica, fundamentada en dicha columna. Se prevé la posibilidad que se elaboren diferentes historias, lo cual dará la oportunidad de iniciar un debate para lograr, dentro de lo posible, una única historia por consenso, vivenciando de este modo una situación de verdadera construcción social del conocimiento.

PROPUESTA DE TRABAJO

La construcción de la Historia Geológica de un Paisaje se basa en la interpretación de los rasgos geomorfológicos y petrológicos del relieve de una región a la que se podrá acceder, de modo virtual, mediante diapositivas contenidas un archivo Power Point y también, mediante un Aula Virtual desarrollada sobre una Plataforma Moodle. En el presente Taller se utilizará como recurso didáctico el paisaje de Potrero

de los Funes, San Luis, Argentina y se espera que se pueda replicar en otros escenarios en los que resulte imposible la realización de los trabajos de campo.

Las metodologías de trabajo virtual en el terreno y el estudio de los afloramientos y sus rocas, se ha inspirado en numerosos y valiosos aportes sobre los trabajos geológicos de campo, por ejemplo: Brusi (1992), García de la Torre,(1994), Del Carmen et al. (1997) en todos ellos se puede consultar los antecedentes bibliográficos sobre el trabajo real en el campo y especialmente apropiado es GEOCAMP (Brusi et al., 2011). Por otra parte se han tenido en cuenta otras experiencias con recursos virtuales, tales como: Maroto et al (2008) y Vehí et al (2004)

METODOLOGÍA

I.- Trabajo previo al trabajo de campo (real o virtual)

Esta primera etapa de trabajo tiene por finalidad la construcción de un mapa geológico preliminar (mapa hipotético) de la región a estudiar y la elaboración de algunas hipótesis sobre las geoformas presentes, así como sobre sus materiales constituyentes. Para ello se proponen las siguientes actividades:

- a) Realizar la fotointerpretación de la región bajo estudio. Aunque se podría trabajar “en pantalla”, se prefiere que en el marco de un trabajo grupal, los integrantes utilicen una foto aérea impresa en papel, sobre la cual se coloca una lámina de acetato para delimitar las unidades de terreno mediante rotuladores permanentes, las que serán convenientemente referenciadas. El criterio a utilizar para la delimitación estará basado en la representación de unidades homogéneas de fotoelementos tales como forma, tono, textura y patrón (Cuello, 1994).
- b) Completar el Cuadro 1, utilizando las referencias del mapa hipotético, se elaborarán hipótesis sobre las geoformas y los materiales que constituyen cada unidad.

Cuadro 1: Geoformas y Materiales de Potrero de los Funes

| UNIDAD | GEOFORMAS | | MATERIALES | |
|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| | Tipo, rasgos | Origen | Tipo, rasgos | Origen |
| A | | | | |
| B | | | | |
| C... | | | | |

II.- Trabajo de campo virtual:

De un modo similar a los trabajos de campo “reales”, los participantes, de manera virtual realizarán un itinerario durante el cual visitarán geositios, representativos de cada unidad de terreno delimitada. La ubicación de los geositios ha sido previamente planificada por el profesor, quien debe haber reconocido la región y seleccionado geositios representativos para la tarea de construcción de una historia geológica. En dicha fase, deberá, obtener las fotos de los afloramientos y macrofotografías de las rocas y sus contactos que luego utilizará para elaborar un recurso didáctico similar al aquí propuesto. Una vez concluido el mapa preliminar el profesor proyectará la foto

(imagen) utilizada, donde estarán, convenientemente numerados los geositios que se propone visitar y mediante hipervínculos se podrá acceder a las fotografías. Así, en cada geositio, los participantes dispondrán de fotografías del afloramiento como de las rocas y/o sus macrofotografías para efectuar sus



Fig 1: Afloramiento e indicación de unidades para la autocorrección el bosquejo geológico

observaciones (Fig 1). Con dichas finalidades prevén las siguientes actividades.

a) Procurar un consenso sobre las observaciones. En pequeños grupos, debatir y acordar sobre la cantidad de unidades de rocas presentes, sus rasgos generales (color, disposición, etc.), así como la ubicación y rasgos de sus contactos.

b) Realizar un bosquejo geológico. Como resultado del acuerdo, cada participante representará en su propio cuaderno el correspondiente bosquejo geológico, utilizando convenientemente las referencias

para identificar a las unidades. Estos resultados serán autocorregidos mediante la proyección de las unidades que se espera que sean identificadas (Fig.2).

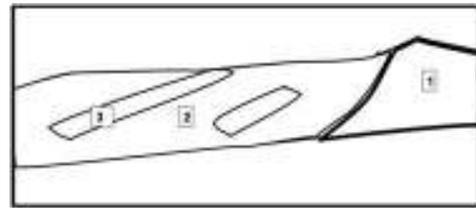


Fig. 2: Bosquejo geológico

c) Analizar las rocas y estructuras de cada unidad. Esta actividad se realiza utilizando muestra reales de mano o bien macrofotografías incluidas como hipervínculos, teniendo en cuenta las referencias indicadas en el bosquejo geológico. El grupo describe, analiza y redacta los acuerdos alcanzados sobre su clasificación y sobre los procesos y ambientes de formación.

d) Dibujar una columna estratigráfica del geositio y redactar una historia geológica que dé cuenta de todos los procesos que permitieron su configuración. Se aclara que, siguiendo la Guía Estratigráfica Internacional, el concepto de estratigrafía alude a todas las rocas, no sólo a las sedimentarias, como se muestra en la Fig. 3.

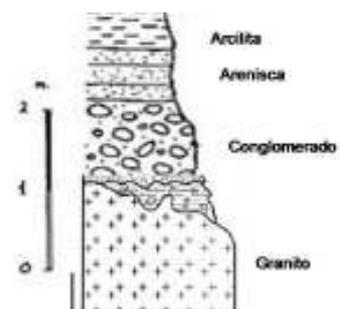


Fig. 3: Columna estratigráfica

Desde el punto de vista metodológico, cabe reflexionar que esta instancia de trabajo corresponde a la contrastación de las hipótesis formuladas en la etapa previa. Ello significa que las mismas puedan haber sido confirmadas, modificadas, descartadas

o reemplazada por otras nuevas. Por otra parte, se señala que en la escala del afloramiento se utilizará una metodología deductiva, toda vez que se han empleado los marcos teóricos conocidos describir y explicar los rasgos advertidos en las rocas.

En consecuencia, al finalizar el análisis de todos los geositios, el mapa hipotético se habrá transformado en otro, controlado, en el que habrá mayor certidumbre respecto de sus materiales.

III.- Correlación de perfiles

Finalizado el recorrido virtual y la caracterización de cada geositio, cada grupo habrá establecido los principales rasgos estratigráficos y los materiales comunes a toda la región. Sobre la base de estos conocimientos construidos se propone el establecimiento de relaciones significativas entre todos ellos con el objeto de integrar todas las columnas en una única columna estratigráfica, representativa de toda la región. Sobre el particular, es necesario recordar que dicha columna regional es una construcción teórica que refleja una representación posible de todos los sucesos geológicos de los cuales han quedado registros que pudieron ser estudiados. Es decir, constituye un modelo de una realidad que fue cambiando y que en la actualidad esta representada fragmentariamente. En efecto, en ningún lugar del Potrero de los Funes se encuentra la columna estratigráfica completa debido a que los procesos erosivos eliminaron algunos sectores, pese a lo cual pudo ser reconstruida y constituye la guía del relato que habrá de construirse.

IV.- Construcción de la Historia Geológica

La construcción de un relato cronológico y argumentado acerca de los cambios geológicos reflejados en el relieve, sus geoformas y rocas, constituye la Historia Geológica de una región. Desde el punto de vista metodológico, cabe promover la

reflexión sobre dicha historia ya que representa una teoría de la evolución de la región y que la misma fue construida inductivamente, sobre la base de la integración de varios geositos singulares.

CONCLUSIONES

Las experiencias realizadas con esta metodología permite esbozar las siguientes conclusiones provisorias: a) El diseño del Taller promueve estrategias de conocimiento del terreno a través de aproximaciones sucesivas al objeto de estudio. En efecto, se comienza a escala regional mediante la fotografía aérea. Luego, de modo virtual, se trabaja a escala de afloramiento y finalmente sobre las rocas. b) Facilita la reflexión sobre las metodologías seguidas para la construcción de una teoría sobre la historia geológica del paisaje y sobre la oportunidad y pertinencia en el empleo de razonamientos hipotético-deductivos e inductivos. c) Utiliza de modo pertinente las técnicas básicas de fotointerpretación y de algunas tecnologías de la informática y la comunicación (TIC) para poner en valor y otorgar sentido o conceptos tales como: tiempo geológico, relieve, rocas, paisaje.

AGRADECIMENTOS

Este trabajo se ha visto enriquecido, por las críticas y sugerencias de los revisores, a quienes les quedo muy agradecido por sus intervenciones.

BIBLIOGRAFIA:

- Brusi, D. (1992). *Reflexiones en torno a la didáctica de las salidas de campo en geología (II): Aspectos metodológicos*. VII Simposio Enseñanza de la Geología. Santiago de Compostela, 363-389
- Brusi, D., Bach, J., Estrada, M^a.R., Oms, O., Vicens, E., Obrador, A., Maestro, E. y Biosca, J. (2011). *El GEOCAMP: un sitio web y una herramienta de edición para las*

- actividades de campo en Geología*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 19.1 pp 57-66. http://webs2002.uab.es/_c_gr_geocamp/geocamp/1024/
- Compiani, M y dal Re Carneiro,C.. (1993). Os Papeis didáticos das excursões *geológicas*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1.2 pp 90-97
- Cuello, A. (1994). *Interpretación del paisaje*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. 2.2 y 2.3, 382-392.
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1992). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Ed Morata, S.A. y MEC 2da. Edición España, 310 p.
- García de la Torre, E. (1994). *Metodología y secuenciación de las actividades didácticas de la Geología de campo*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. 2.2 y 2.3, 340-353
- Lacreu, H. L. (1996). *La enseñanza geológica en la educación argentina. Fuentes para la Transformación Curricular Argentina*. Programa de CBC de la Secretaría de Programación y Evaluación Educativa. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Argentina. (pp.179-199)
- Lacreu, H. L. (2007). *La historia geológica del paisaje como contenido esencial en la enseñanza obligatoria*. Alambique (51):76-87
- Maroto, R. M. (2008). *Prácticas de campo y TIC: una webquest como actividad preparatoria de un itinerario en la Pedriza (Madrid)*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra 16.2, 178-184
- Pedrinacci, E. (1996). *Sobre la persistencia o no de las ideas del alumnado en geología*. Alambique (7):27-36
- Pedrinaci, E. (2006). *Si quieres avanzar hazte con una teoría*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 14.1 pp 11-20

Vehí, M. y Verd, J. (2004). *El aula virtual: Recursos didácticos en la red, Foros, Listas de correo electrónico, Chats,...* Enseñanza de las Ciencias de la Tierra 12.1, 47-56